
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2004/2005

Mac 2005

EEE 322 – KEJURUTERAAN RF DAN GELOMBANG MIKRO

Masa : 2 jam

ARAHAN KEPADA CALON:

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **ENAM (6)** muka surat beserta **Lampiran (3 mukasurat)** bercetak dan **EMPAT (4)** soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab **SEMUA** soalan.

Agihan markah bagi soalan diberikan disudut sebelah kanan soalan berkenaan.

Jawab semua soalan di dalam Bahasa Malaysia.

...2/-

1. (a) Terangkan apakah maksud komponen-komponen berikut dan kegunaannya:

Explain what are the following components and their use:

- (i) Penyalun
Resonator
- (ii) Penghalang Arus Terus
Direct current block
- (iii) Pencekik Gelombang Radio
Radio frequency choke

(5 Markah)

- (b) Suatu rangkaian mempunyai galangan masukan 30Ω disambungkan kepada talian penghantaran 70Ω . Sekiranya beban pada keluaran talian penghantaran tersebut adalah 50Ω , apakah VSWR bagi masukan dan keluaran?

A network has an input impedance of 30Ω connected to the 70Ω transmission line. If the load at the output of that transmission line is 50Ω , what is the VSWR for the input and the output.

(10 Markah)

...3/-

- (c) Rekabentuk pencampur gelombang mikro menggunakan pengganding yang sesuai untuk isyarat masukan RF pada frekuensi 8 GHz dan isyarat frekuensi pertengahan (IF) yang diperlukan pada keluaran adalah 100 MHz. Apakah frekuensi pengayun tempatan (LO) yang diperlukan dan lakarkan spektra frekuensi pada keluaran bagi pencampur tersebut. Nyatakan dimensi-dimensi yang diperlukan bagi pengganding yang anda gunakan. Data-data untuk papan litar tercetak (PCB) adalah seperti berikut:

Design a microwave mixer using an appropriate coupler for the RF input of 8 GHz and the intermediate frequency (IF) is 100 MHz. What is the frequency of the local oscillator (LO) and sketch the frequency spectrum at the mixer output. Calculate the dimension of the coupler that is used in the design. The specifications of the printed circuit board (PCB) are listed below:

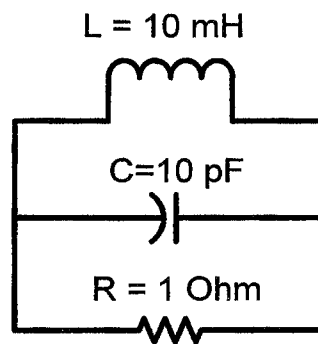
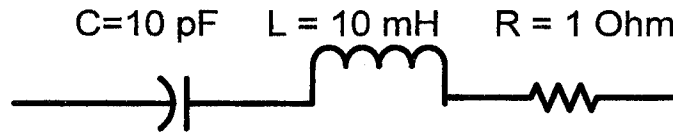
- (i) Jenis PCB: Taconic
PCB type: Taconic
- (ii) ϵ_r : 2.5
- (iii) Ketebalan: 0.78 mm
Height: 0.78 mm

(10 Markah)

...4/-

2. (a) Hitung nilai Q bagi kedua-dua litar penyalun di bawah.
Calculate the Q value for the following circuits.

(5 Markah)



- (b) Terangkan apakah hingar fasa bagi suatu pengayun.
Explain what is the phase noise for the oscillator.

(5 Markah)

- (c) Terdapat dua jenis pengayun yang sering direkabentuk. Terangkan apakah:

There are two type of oscillator that is commonly designed. Explain what are:

- (i) Pengayun rintangan negatif
Negative resistance oscillator
- (ii) Pengayun suapbalik.
Feedback oscillator

(10 Markah)

...5/-

- (d) Terdapat pelbagai jenis penyalun yang digunakan dalam rekabentuk pengayun. Terangkan secara ringkas tiga jenis penyalun yang anda ketahui.

There are many types of resonators that are used in the oscillator design. Explain briefly 3 types of resonator that you know.

(5 Markah)

3. Rekabentuk penuras laluan rendah yang mempunyai spesifikasi seperti berikut:
Design a low pass filter having the following specifications:

- (i) Titik Potong pada 3 dB – 3 GHz
Cut-Off frequency at 3 dB – 3 GHz
- (ii) Attenuasi pada frequency 4 GHz – 25 dB
Attenuation at 4 GHz – 25 dB

Gunakan papan litar tercetak yang mempunyai spesifikasi seperti berikut:
Use the printed circuit board with the following specifications:

- (i) Jenis – FR4
Type – FR4
- (ii) Ketebalan – 1.5 mm
Height – 1.5 mm
- (iii) Pemalar Dielektrik ϵ_r – 4.5
Dielectric Constant – 4.5

(25 Markah)

...6/-

4. Transistor Ne 34018 mempunyai parameter S seperti di Jadual 2. Parameter S tersebut diukur menggunakan sistem 50Ω pada $V_{DS} = 2V$ and $I_{DS} = 10\text{ mA}$.

A transistor NE 34018 has the S parameters as tabulated in Table 2. The S parameter was measured on 50Ω systems at $V_{DS} = 2V$ and $I_{DS} = 10\text{ mA}$.

S_{11}		S_{21}		S_{12}		S_{22}	
Mag	Ang	Mag	Ang	Mag	Ang	Mag	Ang
0.563	-100.1	4.909	92.4	0.083	46.5	0.501	-41.2

Table 2: ATF 35413 S parameters measured at 3 GHz.

Galangan masukan adalah $Z_s = 40\Omega$ dan galangan beban adalah $Z_L = 45\Omega$.

Hitung:

The source impedance is $Z_s = 40\Omega$ and the load impedance is $Z_L = 45\Omega$.

Calculate:

- (i) Kuasa Gandaan
Power Gain. (5 Marks)
- (ii) Gandaan Terada
Available Gain. (5 Marks)
- (iii) Kuasa Gandaan Transducer
Transducer power gain. (5 Marks)
- (iv) Dapatkan kestabilan transistor
Determine the transistor stability. (10 Marks)

ooo0ooo